

# ゆらぎ理論を用いた水路空間の特性に関する研究 -蘇州市水路空間における天空写真の分析-

## 背景と目的

蘇州市は、中国の江南地域に点在する、縦横の水路網で形づくられた多数の水郷都市の中の代表的な一つである。

近代以来、水郷都市の数多くの水路が、都市人口の増加と都市開発のため埋め立てられ減少してきている。それに伴い、水郷景観の特徴の中で最も重要な要素としての水路が次第に消滅し、水郷都市の特徴が失われようとしており、蘇州の都市の個性も消滅の危機に瀕している。また、激しい開発と都市の再建の中で新しく建設、整備された水路空間が出現してきている。

したがって、水郷都市の美しい景観の維持、また現代の快適な親水空間を創造するために、水辺空間の構成原理を把握し、水路空間の構成要素と構成方法などについて理解する必要がある。同時に、蘇州の水路空間の印象を知り、今後の保存活動や、また周辺環境の創造へと導くことが必要となってくるであろう。

そこで本研究では、水路空間のイメージを数値で把握し、今後の水路空間の保存、再計画、設計など有効な知見を導き出したい。

# 研究の対象地域



## 東西北街河

東西方向の水路で、都市骨格となる「三横三縦」の中で最北端の第一横水路であり、水路周辺地域は、住宅地、工業用地などに利用され、特徴としては、水路をはさむように建物が立ち並び、水路へのアクセスが容易ではない。

## 臨頓河

両側は、建物-水路-建物となっている。

南北方向の水路で、都市骨格となる「二横二縦」の中で中心にある第二縦水路であり、水路周辺地域は、住宅地、商業地などに利用され、特徴としては、水路が再整備された点である。

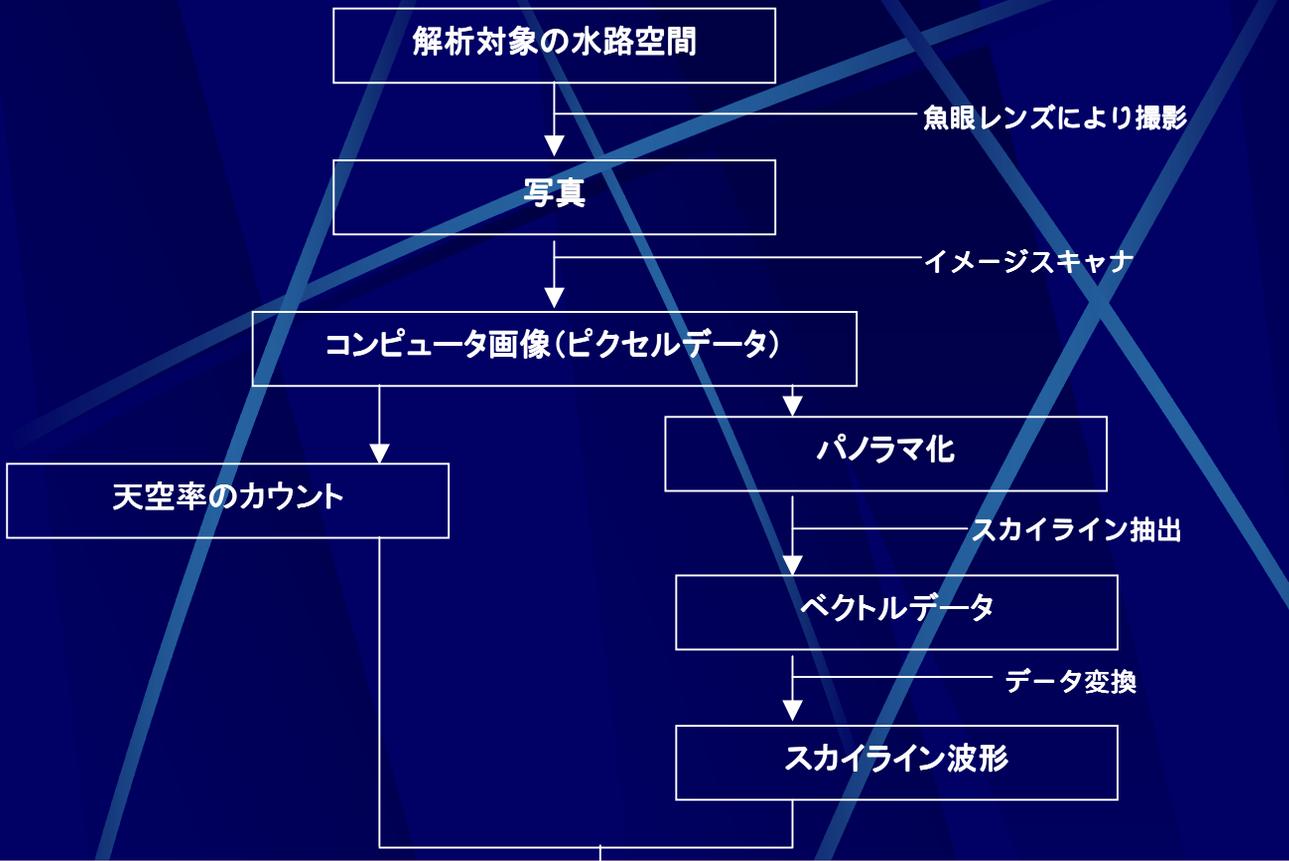
## 中河

南北方向の第三縦水路の北部分で、蘇州市の両側は、保護街路-水路-建物の保護区のため、建物は二階、三階建てが多く、その住宅は伝統的な江南四合院で、斜面屋根、一階また二階建てが多く、昔の蘇州民家の風貌が見られる。

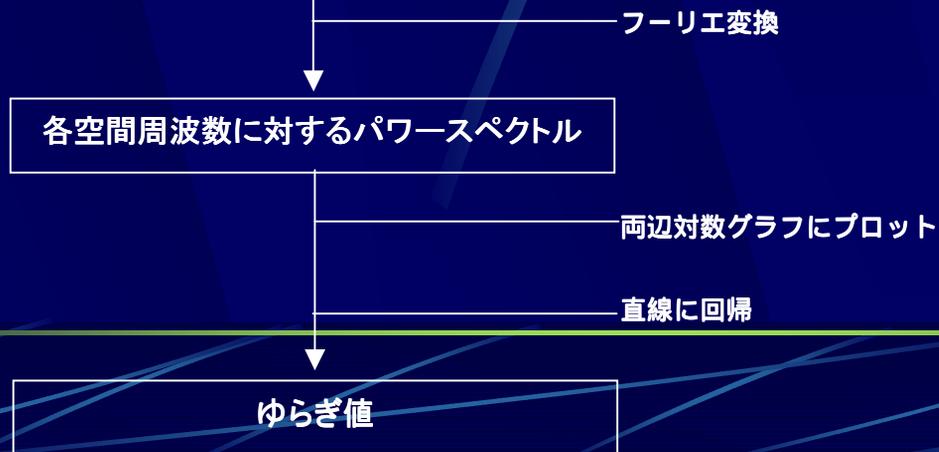
両側は、建物-街路-水路-街路-建物となっている。

# 研究のフロー

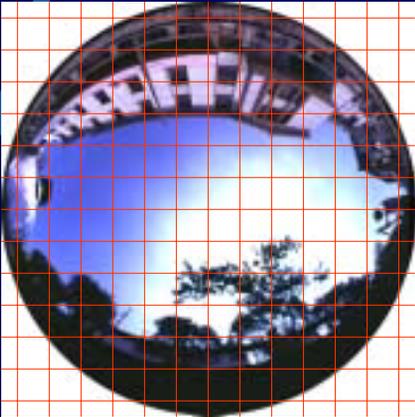
## データの作成



## データの解析

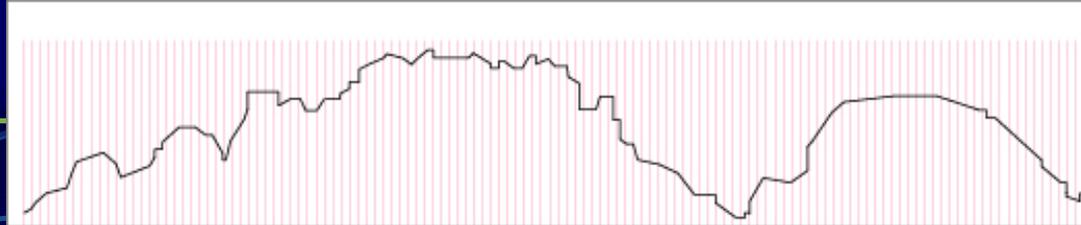
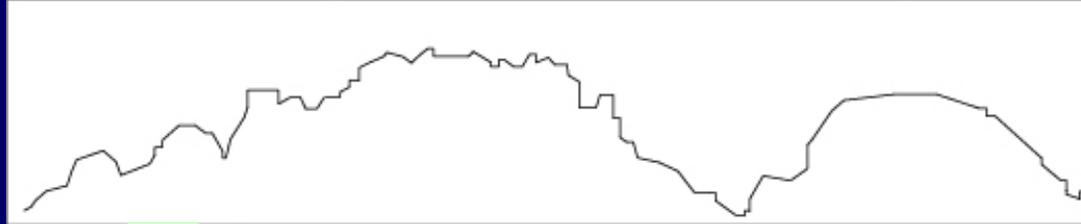
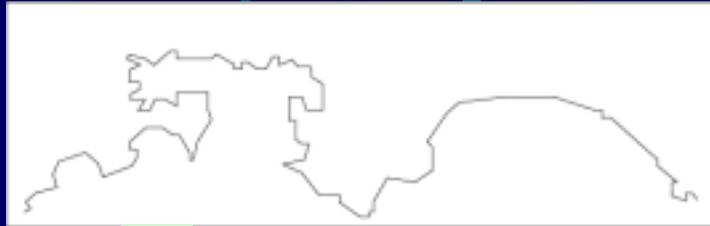
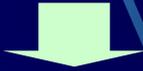
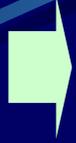


# 天空率のカウント



天空写真上に5pixels間隔で基準線を  
を引き、ピクセル数をカウントしていく。

# 天空写真によるスカイラインの測定方法



1. 天空写真をASC II 変換し、パノラマ化する。
2. パノラマかされた画像をAutoCADで、スカイラインをなぞる。
3. オーバーハング補正を行う。
4. 全体を128等分し、基準線からスカイラインまでの距離を測定する。

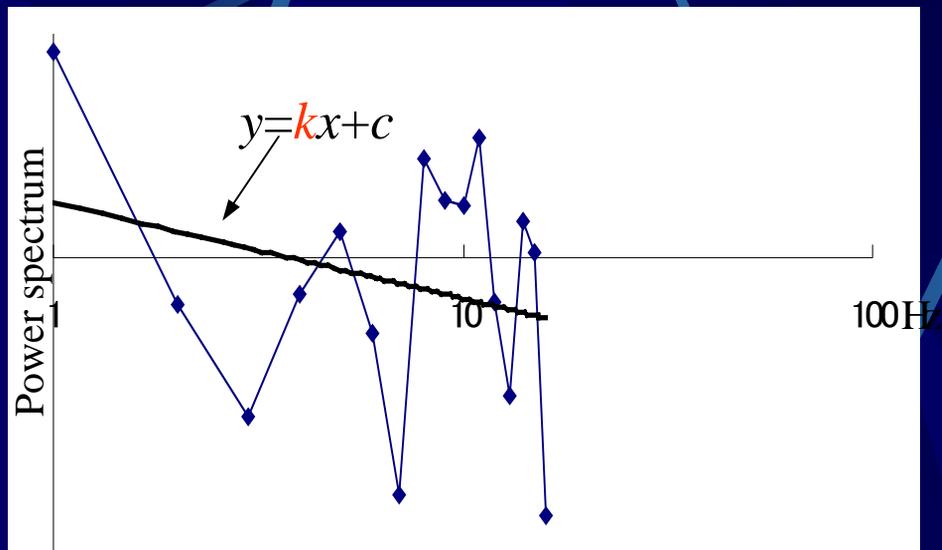
# 天空写真によるビルディングラインの測定方法



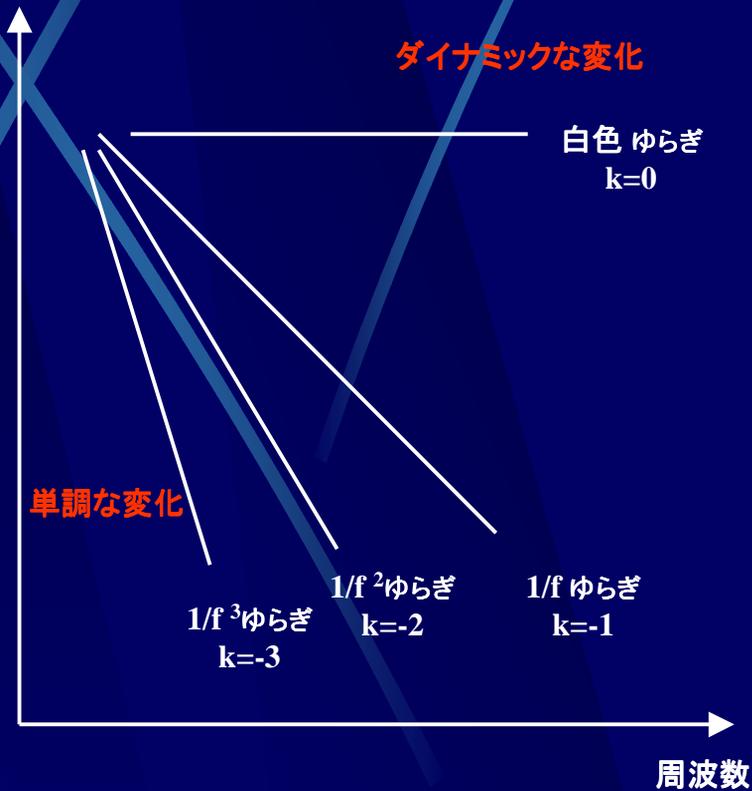
1. 天空写真をASC II 変換し、パノラマ化する。
2. パノラマがされた画像をAutoCADで、ビルディングライン(人口構造物)をなぞる。
3. オーバーハング補正を行う。
4. 全体を128等分し、基準線からスカイラインまでの距離を測定する。

# ゆらぎ値

ゆらぎとは、もの変化が時間や空間の変化と共に不規則な変化することである。



パワー・スペクトル

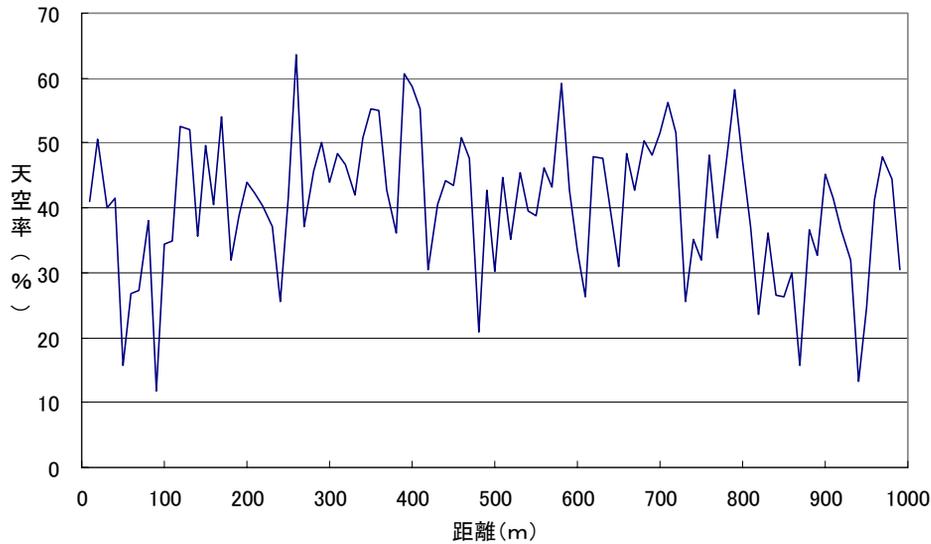


パワー・スペクトルの回帰線とゆらぎの値

$y=kx+c$ は重回帰直線の数式で、 $k$ はゆらぎの値と定義する。

# 天空率の変化

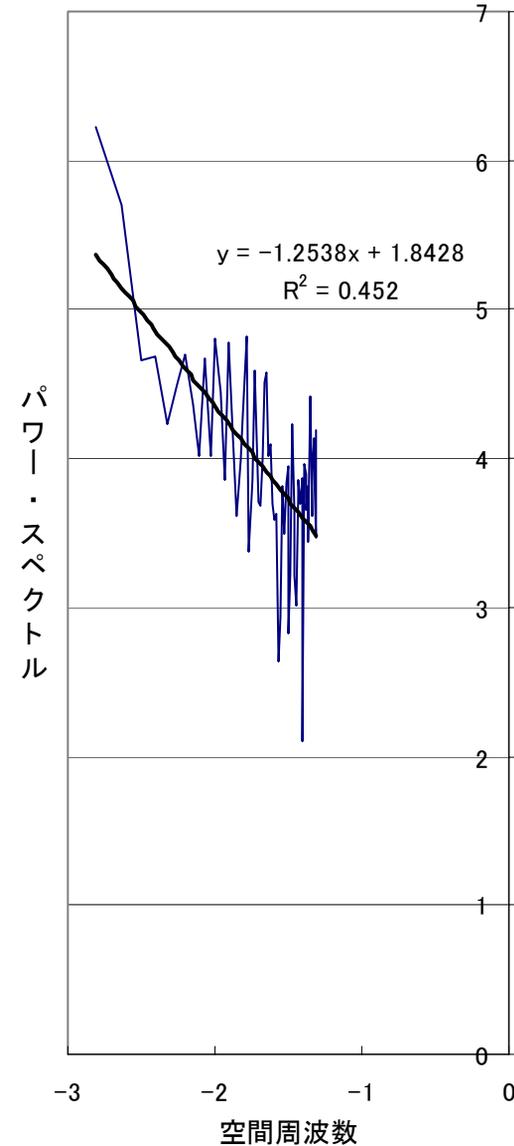
天空率の変化



天空率の変化は、天空率が高い地点と低い地点が隔てて、存在している。

データを解析したところ、ゆらぎ値は-1.2538、相関係数は0.6723であった。このルートで移動すると、心地よさを感じることの出来る水路であることが言える。

天空率のパワー・スペクトル図

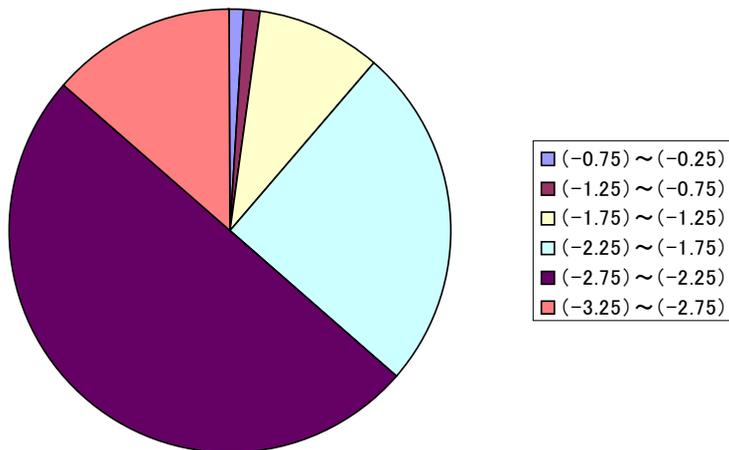


# スカイライン・ビルディングラインの評価

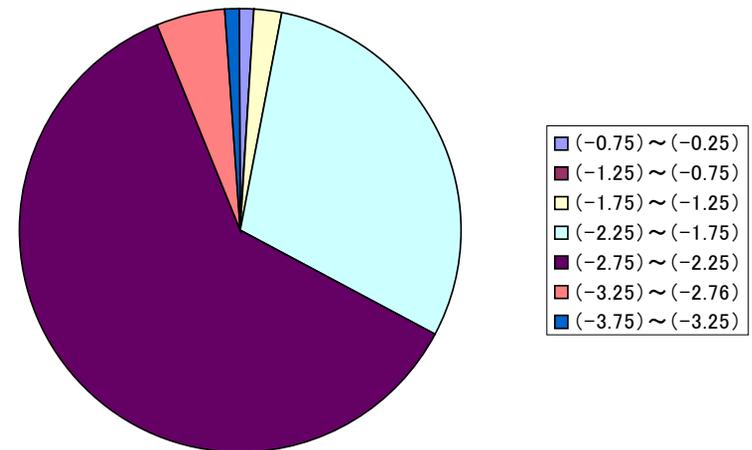
ゆらぎ値	ゆらぎ値の範囲	データの数
-0.50	(-0.75) ~ (-0.25)	1
-1.00	(-1.25) ~ (-0.75)	1
-1.50	(-1.75) ~ (-1.25)	9
-2.00	(-2.25) ~ (-1.75)	24
-2.50	(-2.75) ~ (-2.25)	48
-3.00	(-3.25) ~ (-2.75)	13

ゆらぎ値	ゆらぎ値の範囲	データの数
-0.50	(-0.75) ~ (-0.25)	1
-1.00	(-1.25) ~ (-0.75)	0
-1.50	(-1.75) ~ (-1.25)	2
-2.00	(-2.25) ~ (-1.75)	29
-2.50	(-2.75) ~ (-2.25)	60
-3.00	(-3.25) ~ (-2.76)	5
-3.50	(-3.75) ~ (-3.25)	1

スカイラインゆらぎ値の割合



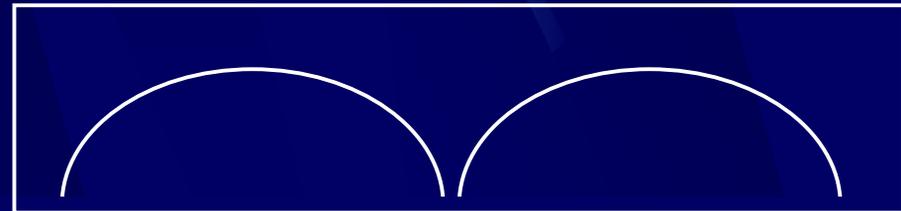
ビルディングラインゆらぎ値の割合



## スカイライン・ビルディングラインの評価

水路空間から撮影した天空写真のスカイラインのゆらぎ値は、 $-2.0(1/f^2)$ ゆらぎ、ローレンツ型)近くに値が出た。これは、下の図に示すように、基本的な形の中での波形の変化が見られたことによるもので、ビルディングライン(人口構造物)についても同じ様なことが言える。

スカイラインとビルディングラインのゆらぎ値を比較すると、スカイラインのゆらぎ値の方が、多少ではあるが、 $-1.0(1/f)$ ゆらぎ)に近い値が出ている。これは、樹木、街路樹が影響しているものである。これより、水路空間には、街路樹を点在的に存在させることによって、スカイラインの調整を行い、 $1/f$ ゆらぎ空間を創ることが出来るのではないかと考える。



1. 天空率の変化は、平河江～臨頓河～東西北街河～懸橋河～平河江のルートにおいて、水路空間を進行する場合に快適感を与え得ることが分かった。
2. 水路空間から撮影した天空写真のスカイラインのゆらぎ値は、 $-2.0(1/f^2)$ ゆらぎ、ローレンツ型)近くに値が出た。
3. 水路空間から撮影した天空写真のスカイラインとビルディングラインでのゆらぎ値は、スカイラインの方がより $1/f$ ゆらぎに近い値となり、樹木、街路樹の影響が出た。